

[Abstract]

[Problem]

To provide a liquid-crystal display using a plurality of cold-cathode tubes for making screen larger and high luminance higher, having a simple structure, superior in safety and reliability, and restraining noises.

[Solving means]

The following are included: a control circuit including a primary-side power supply, clock generation circuit B1, and photochromic PWM-signal generation circuits B2 and B3. separately-excited oscillation output circuit 26 set correspondingly to cold-cathode tubes 8 to 14, and separately-excited oscillation output circuit 32 provided correspondingly to cold-cathode tubes 16 to 22. The control circuit 24 and separately-excited oscillation output circuit 26 are mounted on a mounting substrate 4 serving as a main substrate. The separately-excited oscillation output circuit 32 is mounted on a mounting substrate 6 serving as an auxiliary substrate. The mounting substrates 4 and 6 are connected by a primary-side power-supply line, ground wire, and clock-signal and photochromic-PWM-signal wire, which does not require high-voltage wiring and is superior in safety, reliability, and noise stability.

[0071]

When referring to Fig. 1 again, the mounting substrate is divided by connecting a plurality of separately-excited inverters only by a small signal and primary-side power-supply potential for backlights of cold-cathode tubes. Two backlights are set to every four sides. Therefore, it is possible to restrain noises while improving safety and reliability.

[0072]

At the same time, by setting the structure of a backlight unit obtained by making the mounting substrate 4 approach to cold-cathode tubes 8 to 14 and making the

mounting substrate 6 approach to cold-cathode tubes 16 to 22, it is possible to connect the high-voltage wiring side of the secondary-side coil of an inverter transformer to the electrode of each cold-cathode tube in the smallest distance.

[0073]

Thus, because it is possible to divide the mounting substrate and make the high-voltage wiring side shortest, it is possible to realize low power consumption by decreasing the wiring stray capacitance or leak current to a grounded conductor while improving safety and reliability.

[0074]

Moreover, by making output high-voltage wirings to the equal short wiring length, unbalance of leak current to each cold-cathode tube is decreased and the luminance balance of a liquid-crystal display is improved.

[0075]

The present invention is specifically described in accordance with the embodiment. However, the present invention can be modified as long as a modification is not deviated from the scope of the present invention. For example, though the mounting substrate is divided into mounting substrates 1 and 2 in the case of this embodiment, it is also allowed to make a configuration in which the mounting substrate 2 is divided into three mounting substrates or more such as mounting substrates 3, 4, .... and primary-side power-supply potential and small signal line are connected between the mounting substrates.

[0076]

Moreover, the mounting substrate of the control circuit 24 and that of the separately-excited oscillation output circuit 26 of the mounting substrate 4 may be divided.

[0077]

Thus, because a mounting substrate can be easily divided, it is possible to

reduce the cost due to simplification of structure design and downsizing and weight saving of a mounting substrate when bringing a plurality of cold-cathode tubes to various cold-cathode tube arrangements according to change of a liquid-crystal display to large screen and high luminance.

[Drawings]

Fig. 1

1: High-voltage wiring side

2: Ground wiring side

Fig. 2

B1: Clock generation circuit

B2: Photochromatic PWM-signal generation circuit

B3: Photochromatic PWM-signal generation circuit

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-110582

(P2001-110582A)

(43)公開日 平成13年4月20日(2001.4.20)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコト*(参考)
H 0 5 B 41/24		H 0 5 B 41/24	B 3 K 0 7 2 W 3 K 0 9 8
H 0 2 M 7/538		H 0 2 M 7/538	Z 5 H 0 0 7
H 0 5 B 41/392		H 0 5 B 41/392	G M

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-284000

(22)出願日 平成11年10月5日(1999.10.5)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(71)出願人 595059056

株式会社アドバンスト・ディスプレイ

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地

(72)発明者 景山 正則

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74)代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外4名)

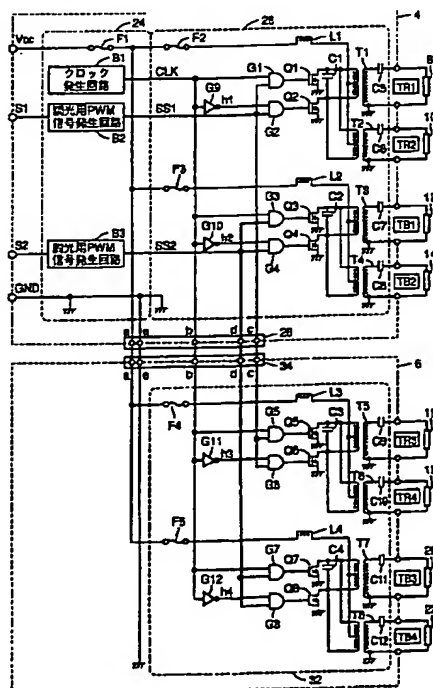
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バックライトユニットおよびそれを用いた液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 大画面化、高輝度化に伴い複数の冷陰極管を使用し、構造が簡易で、安全性、信頼性に優れ、ノイズ抑制がされた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 1次側電源、クロック発生回路B1、調光用PWM信号発生回路B2、B3を含む制御回路と冷陰極管8～14に対応して設けられる他励発振出力回路26と、冷陰極管16～22に対応して設けられる他励発振出力回路32を含む。制御回路24と他励発振出力回路26とは主基板である実装基板4に実装される。一方、他励発振出力回路32は、副基板である実装基板6に実装される。実装基板4と実装基板6とは1次側電源線および接地線およびクロック信号、調光用PWM信号用の配線で接続されており、高電圧配線が不要で、安全性、信頼性およびノイズ安定性に優れる。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の冷陰極管を点灯するためのバックライトユニットであって、  
前記複数の冷陰極管は、複数の群に分割され、  
第1の電源電位と前記第1の電源電位より高い第2の電源電位を受けてクロック信号と制御信号とを出力する制御回路と、  
前記複数の群にそれぞれ対応して設けられ、前記クロック信号および前記制御信号に応じて前記冷陰極管を駆動する高電圧パルスを発生する複数の冷陰極管駆動回路と、  
前記複数の冷陰極管駆動回路にそれぞれ対応して設けられる複数の実装基板とを備える、バックライトユニット。

【請求項2】 前記制御信号および前記クロック信号の振幅は、前記第1の電源電位と前記第2の電源電位との電位差以下であり、  
前記高電圧パルスの振幅は、前記第1の電源電位と前記第2の電源電位との電位差より大きい、請求項1に記載のバックライトユニット。

【請求項3】 前記複数の実装基板は、  
第1、第2の実装基板を含み、  
前記制御回路は、前記第1の実装基板に実装され、  
前記制御信号と前記クロック信号とを前記第1の実装基板から前記第2の実装基板へと伝達する配線群をさらに備える、請求項1に記載のバックライトユニット。

【請求項4】 各前記冷陰極管駆動回路は、  
対応する前記群に含まれる前記複数の冷陰極管にそれぞれ対応する複数のインバータトランスを含む、請求項1に記載のバックライトユニット。

【請求項5】 液晶パネルと、  
前記液晶パネルのバックライトに使用される複数の冷陰極管と、  
第1の電源電位と前記第1の電源電位より高い第2の電源電位を受けてクロック信号と制御信号とを出力する制御回路とを備え、  
前記複数の冷陰極管は、複数の群に分割され、  
前記複数の群にそれぞれ対応して設けられ、前記クロック信号および前記制御信号に応じて前記冷陰極管を駆動する高電圧パルスを発生する複数の冷陰極管駆動回路と、  
前記複数の冷陰極管駆動回路にそれぞれ対応して設けられる複数の実装基板とをさらに備える、液晶表示装置。

【請求項6】 前記制御信号および前記クロック信号の振幅は、前記第1の電源電位と前記第2の電源電位との電位差以下であり、  
前記高電圧パルスの振幅は、前記第1の電源電位と前記第2の電源電位との電位差より大きい、請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記複数の実装基板は、

2

第1、第2の実装基板を含み、  
前記制御回路は、前記第1の実装基板に実装され、  
前記制御信号と前記クロック信号とを前記第1の実装基板から前記第2の実装基板へと伝達する配線群をさらに備える、請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 各前記冷陰極管駆動回路は、  
対応する前記群に含まれる前記複数の冷陰極管にそれぞれ対応する複数のインバータトランスを含む、請求項5に記載の液晶表示装置。

10 【請求項9】 前記液晶パネルは四角形の形状を有し、  
前記複数の実装基板は、  
第1、第2の実装基板を含み、  
前記複数の冷陰極管のうち前記四角形の第1の辺に対応して設けられる第1の冷陰極管は、前記第1の実装基板から前記高電圧パルスを受け、  
前記複数の冷陰極管のうち前記第1の辺に対向する前記四角形の第2の辺に対応して設けられる第2の冷陰極管は、前記第2の実装基板から前記高電圧パルスを受け、  
請求項5に記載の液晶表示装置。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液晶表示装置に関し、より特定的には、複数の冷陰極管を点灯する液晶表示装置のバックライトユニットおよびそれを用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

30 【従来の技術】一般に、液晶表示装置には光源としてバックライトが用いられる。そして、液晶表示装置が大画面化、高輝度化を要求されるに伴い、複数の冷陰極管が必要になるとともに大画面化に伴いサイド型、直下型等多様な冷陰極管の配置を要求される。

【0003】複数の冷陰極管を点灯する場合、従来の冷陰極管用自励式インバータでは、インバータトランスの出力を複数にする方式がある。

【0004】図3は、インバータトランスの出力を複数にする従来例を示す回路図である。図3を参照して、実装基板100には、電源電位Vccと接地電位GNDが与えられ、複数の冷陰極管102、104が接続される。

40 【0005】実装基板100は、電源電位Vccに一方端が接続されるコイルL100と、コイルL100の他方端にその一方端が接続される抵抗R100と、抵抗R100の他方端にベースが接続されるトランジスタQ100と、トランジスタQ100のエミッタにそのエミッタが接続されるトランジスタQ101と、トランジスタQ100のコレクタとトランジスタQ101のコレクタの間に接続されるキャパシタC100を含む。トランジスタQ100、Q101のエミッタはともに接地電位GNDに結合される。

50 【0006】実装基板100は、さらに、インバータト

(3)

3

ランスT100とインバータトランスT100の2次側巻線の一方端にその一方端が接続されるバラストコンデンサC101、102とを含む。インバータトランスT100の2次側巻線の他方端は接地電位GNDと結合され、実装基板外部ではバラストコンデンサC101には冷陰極管102が接続され、バラストコンデンサC102には冷陰極管104が接続される。

【0007】すなわち、インバータトランスT100の2次側巻線の両端間にバラストコンデンサC101と冷陰極管102とが直列に接続され、それらと並列にバラストコンデンサC102と冷陰極管104とが直列に接続される。

【0008】インバータトランスT100は、1次側に第1の巻線と第2の巻線とを有する。第1の巻線の中点にはコイルL100を介して電源電位Vccが与えられる。第1の巻線の一方端はトランジスタQ100のコレクタに接続され、第1の巻線の他方端はトランジスタQ101のコレクタに接続される。インバータトランスT100の1次側の第2の巻線の一方端はトランジスタQ101のベースに接続され、他方端はトランジスタQ100のベースに接続される。

【0009】トランジスタQ100、Q101、キャパシタC100、抵抗R100およびコイルL100は、インバータトランスの1次側の巻線とともにロイヤー発振回路を構成する。

【0010】図4は、図3に示した実装基板100のインバータトランスの1次側のロイヤー発振回路を共通化し、基板を分割した例である。

【0011】図4を参照して、実装基板100aは、インバータトランスT100の2次側巻線の両端間にはバラストコンデンサC101と冷陰極管102とが直列接続される。他の実装基板100aに実装される回路構成は、図3に示した実装基板100に実装される回路と同様であるので説明は繰返さない。

【0012】分割された実装基板100bは、インバータトランスT101とバラストコンデンサC102とを含む。インバータトランスT101の1次側には第1のコイルのみがあり、この第1のコイルはインバータトランスT100の1次側の第1のコイルとそれぞれ一方端、他方端および中点同士が接続される。インバータトランスT101の2次側巻線の両端間にはバラストコンデンサC102と冷陰極管104とが直列接続される。そして、インバータトランスT101の2次側巻線の他方端は、実装基板1から接地電位の供給を受ける。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】従来の冷陰極管用自動式インバータ基板では、多様な冷陰極管配置かつ複数の冷陰極管に対し、実装基板の分割をするには次のような問題があった。

【0014】図3に示したようなインバータトランスの

4

出力を複数にする方式では、トランス2次側出力に複数のバラストコンデンサを並列に備え、複数の冷陰極管に対し各々高電圧配線をする必要がある。

【0015】この方式では、一つのトランスから複数の冷陰極管に各々高電圧配線を施す必要がある。一般に、インバータトランスの2次側の電圧は瞬間的には1000Vを超えるような高電圧になり、定常状態においてもおよそ800V程度の高電圧が出力されている。

【0016】多様な冷陰極管配置によっては高電圧配線の配線長が異なり、かつ高電圧にもかかわらず配線長を長くする必要があり、安全性・信頼性が低下する。また、配線浮遊容量や接地された導体に対するAC結合によるリーク電流の増加に伴いインバータの効率が低下する。つまり、高周波の信号が配線を通過する際に損失が生じてしまう。

【0017】さらには、各々の冷陰極管に対するリーク電流のアンバランスが発生するため、液晶表示装置としての輝度バランスが取れない。なお、トランスが一つしかないため実装基板の分割ができないとともに各冷陰極管を独立に調光することができない。

【0018】1次側のロイヤー発振回路を共通に使用する図4に示したような構成にすれば、複数のトランスを備えているので、リーク電流の増加防止および液晶表示装置における構造設計の簡易化のための実装基板の分割が一応できる。

【0019】しかし、トランス1次側のロイヤー発振回路の電圧は、トランス一次側のコイル成分により一次電源電位より高電圧になる。一次電源電位が10V程度だとすると、ロイヤー発振回路の電圧は40～50Vになり、1次側とはいえ高い上に高周波である。

【0020】それにもかかわらず、高電圧、高周波であるロイヤー発振回路の発振信号を伝達する配線を基板間に設ける必要がある。そのため、ノイズ発生の原因になるとともに、安全性・信頼性が問題となる。

【0021】また、ロイヤー発振回路の発振信号を各々のトランスに伝達する配線が長くなり、発振不良の原因となる。なお、この方式もロイヤー発振回路が複数のトランスに対し共通であるため各冷陰極管を独立に調光することができない。

【0022】本発明は、このような課題を解決したものであり、多様な冷陰極管配置かつ複数の冷陰極管に対し、同期をとりながら独立に調光できる機能を有し、かつ、安全性・信頼性の向上、ノイズの抑制、リーク電流の増加防止に伴う低消費電力化を実現し、さらには、液晶表示装置における構造設計の簡易化かつ小型化・軽量化に伴うコスト低減が可能な液晶表示装置の提供を目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載のバックライトユニットは、複数の冷陰極管を点灯するためのバ

(4)

5

ックライトユニットであって、複数の冷陰極管は、複数の群に分割され、第1の電源電位と第1の電源電位より高い第2の電源電位を受けてクロック信号と制御信号とを出力する制御回路と、複数の群にそれぞれ対応して設けられ、クロック信号および制御信号に応じて冷陰極管を駆動する高電圧パルスが発生する複数の冷陰極管駆動回路と、複数の冷陰極管駆動回路にそれぞれ対応して設けられる複数の実装基板とを備える。

【0024】請求項2に記載のバックライトユニットは、請求項1に記載のバックライトユニットの構成において、制御信号およびクロック信号の振幅は、第1の電源電位と第2の電源電位との電位差以下であり、高電圧パルスの振幅は、第1の電源電位と第2の電源電位との電位差より大きい。

【0025】請求項3に記載のバックライトユニットは、請求項1に記載のバックライトユニットの構成に加えて、複数の実装基板は、第1、第2の実装基板を含み、制御回路は、第1の実装基板に実装され、制御信号とクロック信号とを第1の実装基板から第2の実装基板へと伝達する配線群をさらに備える。

【0026】請求項4に記載のバックライトユニットは、請求項1に記載のバックライトユニットの構成に加えて、各冷陰極管駆動回路は、対応する群に含まれる複数の冷陰極管にそれぞれ対応する複数のインバータトランスを含む。

【0027】請求項5に記載の液晶表示装置は、液晶パネルと、液晶パネルのバックライトに使用される複数の冷陰極管と、第1の電源電位と第1の電源電位より高い第2の電源電位を受けてクロック信号と制御信号とを出力する制御回路とを備え、複数の冷陰極管は、複数の群に分割され、複数の群にそれぞれ対応して設けられ、クロック信号および制御信号に応じて冷陰極管を駆動する高電圧パルスが発生する複数の冷陰極管駆動回路と、複数の冷陰極管駆動回路にそれぞれ対応して設けられる複数の実装基板とをさらに備える。

【0028】請求項6に記載の液晶表示装置は、請求項5に記載の液晶表示装置の構成において、制御信号およびクロック信号の振幅は、第1の電源電位と第2の電源電位との電位差以下であり、高電圧パルスの振幅は、第1の電源電位と第2の電源電位との電位差より大きい。

【0029】請求項7に記載の液晶表示装置は、請求項5に記載の液晶表示装置の構成に加えて、複数の実装基板は、第1、第2の実装基板を含み、制御回路は、第1の実装基板に実装され、制御信号とクロック信号とを第1の実装基板から第2の実装基板へと伝達する配線群をさらに備える。

【0030】請求項8に記載の液晶表示装置は、請求項5に記載の液晶表示装置の構成に加えて、各冷陰極管駆動回路は、対応する群に含まれる複数の冷陰極管にそれぞれ対応する複数のインバータトランスを含む。

6

【0031】請求項9に記載の液晶表示装置は、請求項5に記載の液晶表示装置の構成に加えて、液晶パネルは四角形の形状を有し、複数の実装基板は、第1、第2の実装基板を含み、複数の冷陰極管のうち四角形の第1の辺に対応して設けられる第1の冷陰極管は、第1の実装基板から高電圧パルスを受け、複数の冷陰極管のうち第1の辺に対向する四角形の第2の辺に対応して設けられる第2の冷陰極管は、第2の実装基板から高電圧パルスを受ける。

10 【0032】

【発明の実施の形態】以下において、本発明の実施の形態について図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

【0033】図1は、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置1の構成を概略的に示す平面構造図である。

20 【0034】図1を参照して、液晶パネル2と、液晶パネル2をエッジ方向から照らす冷陰極管8〜22と、冷陰極管8〜14に対応して設けられる実装基板4と、冷陰極管16〜18に対応して設けられる実装基板6とを含む。冷陰極管8〜22と実装基板4、6とはバックライトユニットと呼ばれる。図1では、実施例として、4辺に冷陰極管を各2灯配置し、合計8灯の冷陰極管を備えたエッジライト方式のバックライトユニットを液晶パネルに装着し、裏面から見た状態を示している。

【0035】実装基板4は、制御回路24と、他励発振出力回路26と、コネクタ28、30とを含む。他励発振出力回路26は、冷陰極管を接続するための端子対TB1、TB2、TR1、TR2を含む。

30 【0036】実装基板6は、他励発振出力回路32と、コネクタ34とを含む。他励発振出力回路32は、冷陰極管を接続するための端子対TB3、TB4、TR3、TR4とを含む。

【0037】コネクタ30には、外部から与えられる10〜12V程度の1次電源等が接続される。コネクタ34と28とは外部配線によって接続される。

【0038】図2は、図1に示した実装基板4、6の詳細な構成を示す回路図である。図2を参照して、実装基板4は、制御回路24と、他励発振出力回路26とを含む。

40 【0039】制御回路24は、電源電位Vccに一端が結合されるヒューズF1と、クロック信号CLKを発生するクロック発生回路B1と、外部から制御信号S1を受け応じて調光用PWM(Pulse Width Modulation)信号SS1を発生する調光用PWM信号発生回路B2と、外部から制御信号S2を受け応じて調光用PWM信号SS2を発生する調光用PWM信号発生回路B3とを含む。

50 【0040】図示していないが、クロック発生回路B1は、電源電位Vccと接地電位GNDから動作電源電流をうけ、クロック信号CLKの振幅は、電源電位Vcc

(5)

7

より大きくなることはない。同様に、図示していないが、調光用PWM信号発生回路B2、B3は、電源電位Vccと接地電位GNDから動作電源電流をうけ、調光用PWM信号SS1、SS2の振幅は、電源電位Vccより大きくなることはない。すなわち、クロック信号CLK、調光用PWM信号SS1、SS2はいわゆる小信号であるといえる。

【0041】他励発振出力回路26は、ヒューズF1の他方端にその一方端が接続されるヒューズF2と、ヒューズF2の他方端に接続されるコイルL1と、クロック信号CLKを受けて反転し逆相クロック信号h1を出力するインバータゲートG9と、クロック信号CLKと調光用PWM信号SS1とを受けるANDゲートG1と、ゲートにANDゲートG1の出力を受けソースおよびサブストレータが接地された電界効果形トランジスタ(FET)Q1と、逆相クロック信号h1および調光用PWM信号SS1を受けるANDゲートG2と、ANDゲートG2の出力をゲートに受けソースおよびサブストレータが接地された電界効果形トランジスタQ2を含む。

【0042】他励発振出力回路26は、さらに、外部に接続される冷陰極管8、10にそれぞれ対応して設けられるインバータトランスT1、T2と、インバータトランスT1の1次側巻線の両端間に接続されるキャパシタC1と、インバータトランスT1の2次側巻線の両端間に冷陰極管8と直列に接続されるバラストコンデンサC5と、インバータトランスT2の2次側巻線の両端間に冷陰極管10と直列に接続されるバラストコンデンサC6を含む。

【0043】インバータトランスT1、T2の1次側巻線の中点にはともにコイルL1、ヒューズF2を介して電源電位Vccが与えられる。また、インバータトランスT2の1次コイルの両端はインバータトランスT1の1次側巻線と並列に接続されている。インバータトランスT1、T2の2次側巻線の冷陰極管に接続される側は、接地電位に結合されている。

【0044】他励発振出力回路26は、さらに、ヒューズF1の他方端にその一方端が接続されるヒューズF3と、ヒューズF3の他方端に接続されるコイルL2と、クロック信号CLKを受けて反転し逆相クロック信号h2を出力するインバータゲートG10と、クロック信号CLKと調光用PWM信号SS2とを受けるANDゲートG3と、ゲートにANDゲートG3の出力を受けソースおよびサブストレータが接地された電界効果形トランジスタQ3と、逆相クロック信号h2および調光用PWM信号SS2を受けるANDゲートG4と、ANDゲートG4の出力をゲートに受けソースおよびサブストレータが接地された電界効果形トランジスタQ4を含む。

【0045】他励発振出力回路26は、さらに、外部に接続される冷陰極管12、14にそれぞれ対応して設けられるインバータトランスT3、T4と、インバータト

8

ランスT3の1次側巻線の両端間に接続されるキャパシタC2と、インバータトランスT3の2次側巻線の両端間に冷陰極管12と直列に接続されるバラストコンデンサC7と、インバータトランスT4の2次側巻線の両端間に冷陰極管14と直列に接続されるバラストコンデンサC8を含む。

【0046】インバータトランスT3、T4の1次側巻線の中点にはともにコイルL2、ヒューズF3を介して電源電位Vccが与えられる。また、インバータトランスT4の1次コイルの両端はインバータトランスT3の1次側巻線と並列に接続されている。インバータトランスT3、T4の2次側巻線の冷陰極管に接続される側は、接地電位に結合されている。

【0047】実装基板4は、コネクタ28をさらに含む。コネクタ28は、端子a～eを含む。端子aにはヒューズF1を介して電源電位Vccが与えられる。端子eは接地電位と結合されている。端子bはクロック信号CLKが出力される。端子c、端子dからはそれぞれ調光用PWM信号SS1、SS2が出力される。

【0048】実装基板6は、コネクタ34と他励起発振出力回路32を含む。コネクタ34の端子a～eはそれぞれコネクタ28の端子a～eと外部配線によって接続されている。

【0049】他励発振出力回路32は、コネクタ34のa端子に一方端が接続されるヒューズF4と、ヒューズF4の他方端に接続されるコイルL3と、クロック信号CLKをコネクタ34のb端子を介して受け、反転して逆相クロック信号h3を出力するインバータゲートG11と、クロック信号CLKと調光用PWM信号SS1とをそれぞれコネクタ34のb、c端子を介して受けるANDゲートG5と、ゲートにANDゲートG5の出力を受けソースおよびサブストレータが接地された電界効果形トランジスタQ5と、逆相クロック信号h3および調光用PWM信号SS1を受けるANDゲートG6と、ANDゲートG6の出力をゲートに受けソースおよびサブストレータが接地された電界効果形トランジスタQ6を含む。

【0050】他励発振出力回路32は、さらに、外部に接続される冷陰極管16、18にそれぞれ対応して設けられるインバータトランスT5、T6と、インバータトランスT5の1次側巻線の両端間に接続されるキャパシタC3と、インバータトランスT5の2次側巻線の両端間に冷陰極管16と直列に接続されるバラストコンデンサC9と、インバータトランスT6の2次側巻線の両端間に冷陰極管18と直列に接続されるバラストコンデンサC10を含む。

【0051】インバータトランスT5、T6の1次側巻線の中点にはともにコイルL3、ヒューズF4を介して電源電位Vccが与えられる。また、インバータトランスT6の1次コイルの両端はインバータトランスT5の



(6)

9

1次側巻線と並列に接続されている。インバータトランスT5、T6の2次側巻線の冷陰極管に接続される側は、接地電位に結合されている。

【0052】他励発振出力回路32は、さらに、コネクタ34のa端子に一方端が接続されるヒューズF5と、ヒューズF5の他方端に接続されるコイルL4と、クロック信号CLKをコネクタ34のb端子を介して受けて反転し逆相クロック信号h4を出力するインバータゲートG12と、クロック信号CLKと調光用PWM信号SS2とをそれぞれコネクタ34のb、d端子を介して受けるANDゲートG7と、ゲートにANDゲートG7の出力を受けソースおよびサブストレートが接地された電界効果形トランジスタQ7と、逆相クロック信号h4および調光用PWM信号SS2を受けるANDゲートG8と、ANDゲートG8の出力をゲートに受けソースおよびサブストレートが接地された電界効果形トランジスタQ8とを含む。

【0053】他励発振出力回路32は、さらに、外部に接続される冷陰極管20、22にそれぞれ対応して設けられるインバータトランスT7、T8と、インバータトランスT7の1次側巻線の両端間に接続されるキャパシタC4と、インバータトランスT7の2次側巻線の両端間に冷陰極管20と直列に接続されるバラストコンデンサC11と、インバータトランスT8の2次側巻線の両端間に冷陰極管22と直列に接続されるバラストコンデンサC12とを含む。

【0054】インバータトランスT7、T8の1次側巻線の中点にはともに電源電位VccがコイルL4、ヒューズF5を介して与えられる。また、インバータトランスT8の1次コイルの両端はインバータトランスT7の1次側巻線と並列に接続されている。インバータトランスT5、T6の2次側巻線の冷陰極管に接続される側は、接地電位に結合されている。

【0055】次に、実装基板4、6における回路動作について簡単に説明する。クロック発生回路B1により生成される他励式インバータの発振周波数を決定するクロック信号CLKは、スイッチング素子Q1～Q4をブッシュアップ駆動するために、ANDゲートG1、G3へ送られる。また、クロック信号CLKは、インバータゲートG9、G10により反転され、反転クロック信号h1、h2がANDゲートG2、G4へ送られる。

【0056】図示していないが、クロック発生回路B1は、電源電位Vccと接地電位GNDから動作電源電流をうけ、クロック信号CLKの振幅は、電源電位Vccより大きくなることはない。すなわち、クロック信号CLKはいわゆる小信号であるといえる。

【0057】なお、単一クロック発生回路B1が逆位相出力を有する場合は、インバータゲートG9、G10を省略できる。

【0058】スイッチング素子Q1～Q4をPWM制御

10

し、冷陰極管8～14を調光制御するPWM信号SS1、SS2は、調光用PWM信号発生回路B2、B3により生成され、調光用PWM信号SS1は、ANDゲートG1、G2に送られ、調光用PWM信号SS2は、ANDゲートG3、G4へ送られる。

【0059】図示していないが、調光用PWM信号発生回路B2、B3は、電源電位Vccと接地電位GNDから動作電源電流をうけ、調光用PWM信号SS1、SS2の振幅は、電源電位Vccより大きくなることはない。すなわち、調光用PWM信号SS1、SS2はいわゆる小信号であるといえる。

【0060】電源電位Vccは、コイルL1、L2を介してインバータトランスT1～T4の中点へ接続される。

【0061】ANDゲートG1には、クロック信号CLKと、調光用PWM信号発生回路B2より生成される調光用PWM信号SS1が入力される。ANDゲートG2には、クロック信号CLKと逆相のクロック信号h1と、調光用PWM信号発生回路B2により生成される調光用PWM信号SS1が入力される。

【0062】そのため、調光用PWM信号SS1がH(ハイ)レベルの間、インバータトランスT1、T2の1次巻線に接続されるスイッチング素子Q1、Q2がブッシュアップ駆動され、冷陰極管8、10はPWM調光される。

【0063】ANDゲートG3には、クロック信号CLKと、調光用PWM信号発生回路B3より生成される調光用PWM信号SS2が入力される。ANDゲートG4には、クロック信号CLKと逆相のクロック信号h2と、調光用PWM信号発生回路B3により生成される調光用PWM信号SS2が入力される。

【0064】そのため、調光用PWM信号SS2がH(ハイ)レベルの間、インバータトランスT3、T4の1次巻線に接続されるスイッチング素子Q3、Q4がブッシュアップ駆動され、冷陰極管12、14はPWM調光される。

【0065】以上説明したように、冷陰極管8、10および冷陰極管12、14は、単一のクロック信号CLKに同期して動作するため、それぞれの冷陰極管も同期して動作しチラツキが防止される。また、冷陰極管8、10と冷陰極管12、14とは別々の調光用PWM信号により調光される。

【0066】冷陰極管8、10は、調光用PWM信号SS1で調光され、冷陰極管12、14は、調光用PWM信号SS2で調光されるため、独立に調光することができる。この調光用PWM信号発生回路は、調光したい冷陰極管の数量に対応して複数個設けても良い。もしくはいくつかの冷陰極管を組合わせたグループの数に対応して、複数個用意しても良い。また各々の冷陰極管を独立に調光させる必要がない場合は、調光用PWM信号発生

11

回路を一つで構成し、各ANDゲートの入力に接続する。

【0067】実装基板6上の他励発振出力回路32は、実装基板4の他励発振出力回路26と同様の動作をする。この実装基板6の他励発振出力回路32へ、実装基板4の制御回路から、1次側電源電位Vcc、接地GND、クロック発生回路B1で生成されたクロック信号CLK、調光用PWM信号発生回路B2で生成された調光用PWM信号SS1、調光用PWM信号発生回路B3で生成された調光用PWM信号SS2がコネクタ等の接続手段を介して伝達される。

【0068】そのため、実装基板6の他励発振出力回路32は、実装基板4の他励発振出力回路26と同じ制御回路の単一のクロック信号CLKで発振周波数が制御されるため、実装基板4と実装基板6のインバートトランスT1～T8にそれぞれ接続された冷陰極管1～8は同期して動作しチラツキが防止される。

【0069】また、実装基板6のインバートトランスT5、T6は、調光用PWM信号SS1で調光され、インバートトランスT7、T8は、調光用PWM信号SS2で調光される。したがって、実装基板4に接続された冷陰極管8、10と実装基板6に接続された冷陰極管16、18とは同じ調光制御がされ、実装基板4に接続された冷陰極管12、14と実装基板6に接続された冷陰極管20、22とは同じ調光制御がされる。

【0070】なお、実装基板4、6間を接続する信号に保護回路等の信号があれば随時追加しても良い。

【0071】再び、図1を参照して、4辺に2灯ずつ配置された冷陰極管のバックライトに対し、複数の他励式インバータを小信号ラインと1次側電源電位のみの接続で実装基板を分割している。したがって、安全性・信頼性の向上を図りながらノイズの抑制ができる。

【0072】同時に、実装基板4を冷陰極管8～14に対し近接させ、実装基板6を冷陰極管16～22に対して近接させたバックライトユニットの構造配置にすることにより、インバートトランスの2次側巻線の高電圧配線側を各冷陰極管の電極に最短で配線することができる。

【0073】このように実装基板を分割し高電圧配線側を最短にすることができるので、安全性・信頼性の向上を図りながら、配線浮遊容量や接地された導体に対するリーク電流の低減による低消費電力化が実現できる。

【0074】また、出力の高電圧配線を同じ程度に短い配線長にすることで各々の冷陰極管に対するリーク電流のアンバランスが小さくなり液晶表示装置としての輝度バランスが改善される。

【0075】以上、本発明を実施例に基づき具体的に説明したが、その要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。例えば、本実施の形態では実装基板を実装基板1、2と2枚に分割しているが、実装基板2を実装基板3、

(7)

12

4・・・と、3枚以上とし、各実装基板間を1次側電源電位、小信号ラインを接続した構成であっても良い。

【0076】また、実施例の図2に示す実装基板4の制御回路24と、他励発振出力回路26の実装基板を分割しても良い。制御回路基板を別にすることで、複数の別基板に実装された他励発振出力回路は同じ基板を使用することができる。

【0077】このように実装基板を容易に分割できるので、液晶表示装置における大画面、高輝度化に伴い複数の冷陰極管を多様な冷陰極管配置にする際に構造設計の簡易化と実装基板の小型化・軽量化に伴うコスト低減を図ることができる。

【0078】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0079】

【発明の効果】請求項1、2に記載のバックライトユニットは、多様な冷陰極管配置かつ複数の冷陰極管に対し、安全性・信頼性の向上、ノイズの抑制、リーク電流の増加防止に伴う低消費電力化を実現することができる。

【0080】請求項3に記載のバックライトユニットは、請求項1に記載のバックライトユニットの奏する効果に加えて、基板を2分割した場合に安全性・信頼性の向上、ノイズの抑制、リーク電流の増加防止に伴う低消費電力化を実現することができる。

【0081】請求項4に記載のバックライトユニットは、請求項1に記載のバックライトユニットの奏する効果に加え、1つの冷陰極管ごとにインバートトランスを設けるので、各冷陰極管ごとに明るさ等の調整ができる。

【0082】請求項5、6に記載の液晶表示装置は、多様な冷陰極管配置かつ複数の冷陰極管に対し、安全性・信頼性の向上、ノイズの抑制、リーク電流の増加防止に伴う低消費電力化を実現することができる。

【0083】請求項7に記載の液晶表示装置は、請求項5に記載の液晶表示装置の奏する効果に加えて、基板を2分割した場合に安全性・信頼性の向上、ノイズの抑制、リーク電流の増加防止に伴う低消費電力化を実現することができる。

【0084】請求項8に記載の液晶表示装置は、請求項5に記載の液晶表示装置の奏する効果に加え、1つの冷陰極管ごとにインバートトランスを設けるので、各冷陰極管ごとに明るさ等の調整ができる。

【0085】請求項9に記載の液晶表示装置は、請求項5に記載の液晶表示装置の奏する効果に加えて、液晶パネルが四角形の場合に、離れた配置となる対向する辺に

(8)

13

対応して設けられる2つの冷陰極管にそれぞれ対応して基板を分割配置できるので、高電圧パルスの印可される配線を短くすることができる。したがって、出力の高電圧配線を同じ程度に短い配線長にすることで各々の冷陰極管に対するリーク電流のアンバランスが小さくなり液晶表示装置としての輝度バランスが改善される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係る液晶表示装置1の構成を概略的に示す平面構造図である。

【図2】 図1に示した実装基板4、6の詳細な構成を示す回路図である。

【図3】 インバータトランスの出力を複数にする従来例を示す回路図である。

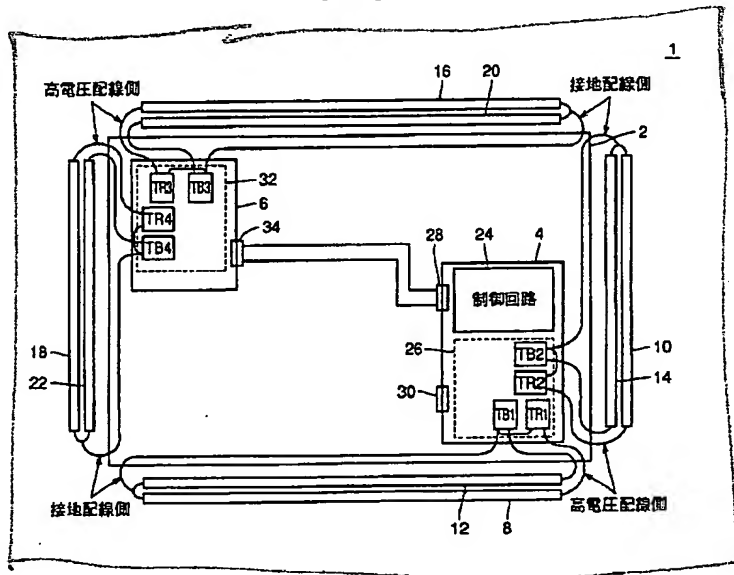
14

【図4】 図3に示した実装基板100のインバータトランスの1次側のロイヤー発振回路を共通化し、基板を分割した例を示した回路図である。

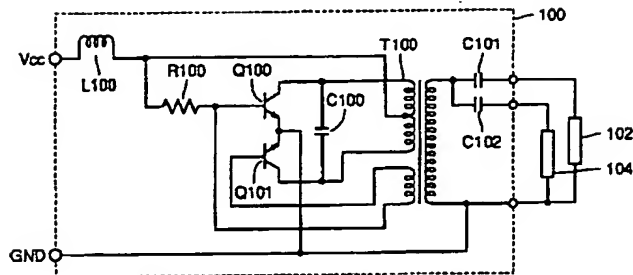
#### 【符号の説明】

1 液晶表示装置、2 液晶パネル、8~22 冷陰極管、4、6 実装基板、24 制御回路、26、32 他励発振出力回路、28、30、34 コネクタ、B1 クロック発生回路、B2、B3 調光用PWM信号発生回路、F1~F5 ヒューズ、L1~L4 コイル、G9~G12 インバータゲート、G1~G8 ANDゲート、Q1~Q8 電界効果形トランジスタ、C1~C4 キャパシタ、T1~T8 インバータトランス、C5~C12 バラストコンデンサ。

【図1】

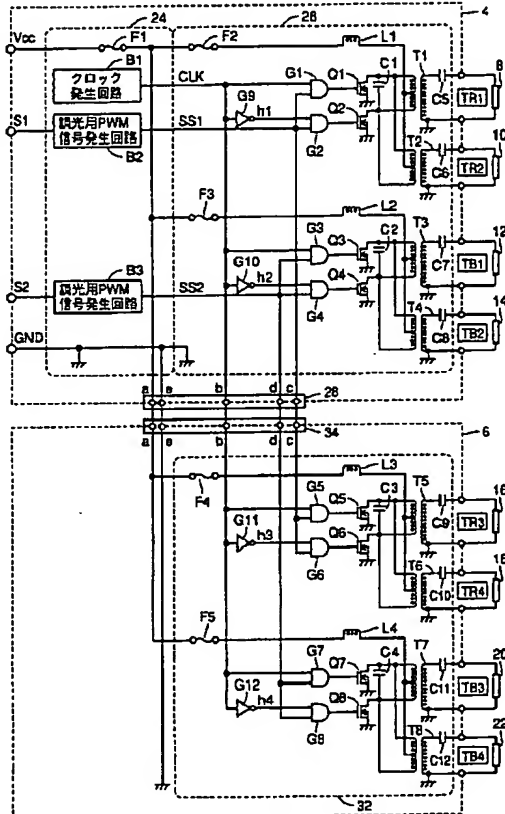


【図3】

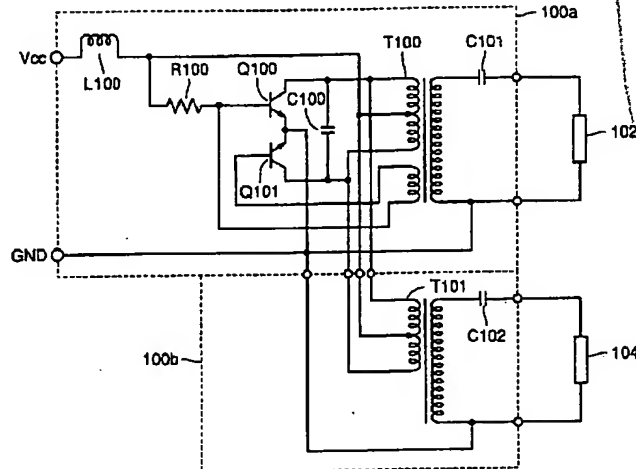


(9)

【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7  
// H 0 5 B 41/02

識別記号

F I  
H 0 5 B 41/02

テーマコード(参考)  
Z

(72)発明者 大浦 久治  
熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株  
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

Fターム(参考) 3K072 AA01 AA19 AB02 BA03 BC03  
BC07 GA02 GB14 GC04 HA10  
HB03  
3K098 CC07 CC41 CC56 CC57 DD01  
DD22 DD37 DD45 EE14 EE31  
5H007 AA00 BB03 CA02 CB01 CB04  
CB06 CC32 EA02 HA04

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**